6 (4): 245-259 BONPLANDIA 1993

UNA NUEVA ESPECIE Y UNA NUEVA COMBINACION EN *CARDIOSPERMUM* (*SAPINDACEAE*)

por MARIA SILVIA FERRUCCI[1]

Summary

Cardiospermum heringeri Ferrucci, a new species from Brazil is described and illustrated. It shares the sect. *Ceratadenia* Radlk. with *C. grandiflorum* Sw. and *C. integerrimum* Radlk., a key for recognizing them is given. *C. integerrimum* is closely related with the new taxa, observations on the morphology of seed tegument and pollen of both species, complement this study.

Based on *Paullinia urvilleoides* Radlk., the new combination *Cardiospermum urvilleoides* (Radlk.) Ferrucci is established; it belongs to the sect. *Cardiospermum.* Fruit characters and a detailed palynological description provides evidence in favour of its removal from *Paullinia* L.

Cardiospermum L. comparte la subtribu *Paulliniinae* Radlk. con los géneros *Serjania* Miller, *Houssayanthus* Hunz., *Paullinia* L., *Urvillea* Kunth y *Lophostigma* Radlk. Los caracteres comunes a todos los géneros son las flores zigomorfas, con las escamas de los pétalos en forma de capucha, y los frutos, que pueden ser esquizocárpicos o bien cápsulas. Dentro de la subtribu, *Cardiospermum* es el género más heterogéneo e interesante por la variabilidad morfológica y cromosómica.

El estudio de una colección de Sapindáceas procedentes de Brasil (Bahia, Minas Gerais y Espírito Santo), permite presentar una especie nueva para la ciencia: *C. heringeri* Ferrucci que en este trabajo se compara con la especie afín *C. integerrimum* Radlk. También se establece una nueva combinación en la sección *Cardiospermum.*

[1] Miembro de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico, CONICET Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET). C.C. 209-3400 Corrientes, Argentina.

I. *Cardiospermum heringeri* Ferrucci *nov. sp.*[2]

Fig. 1

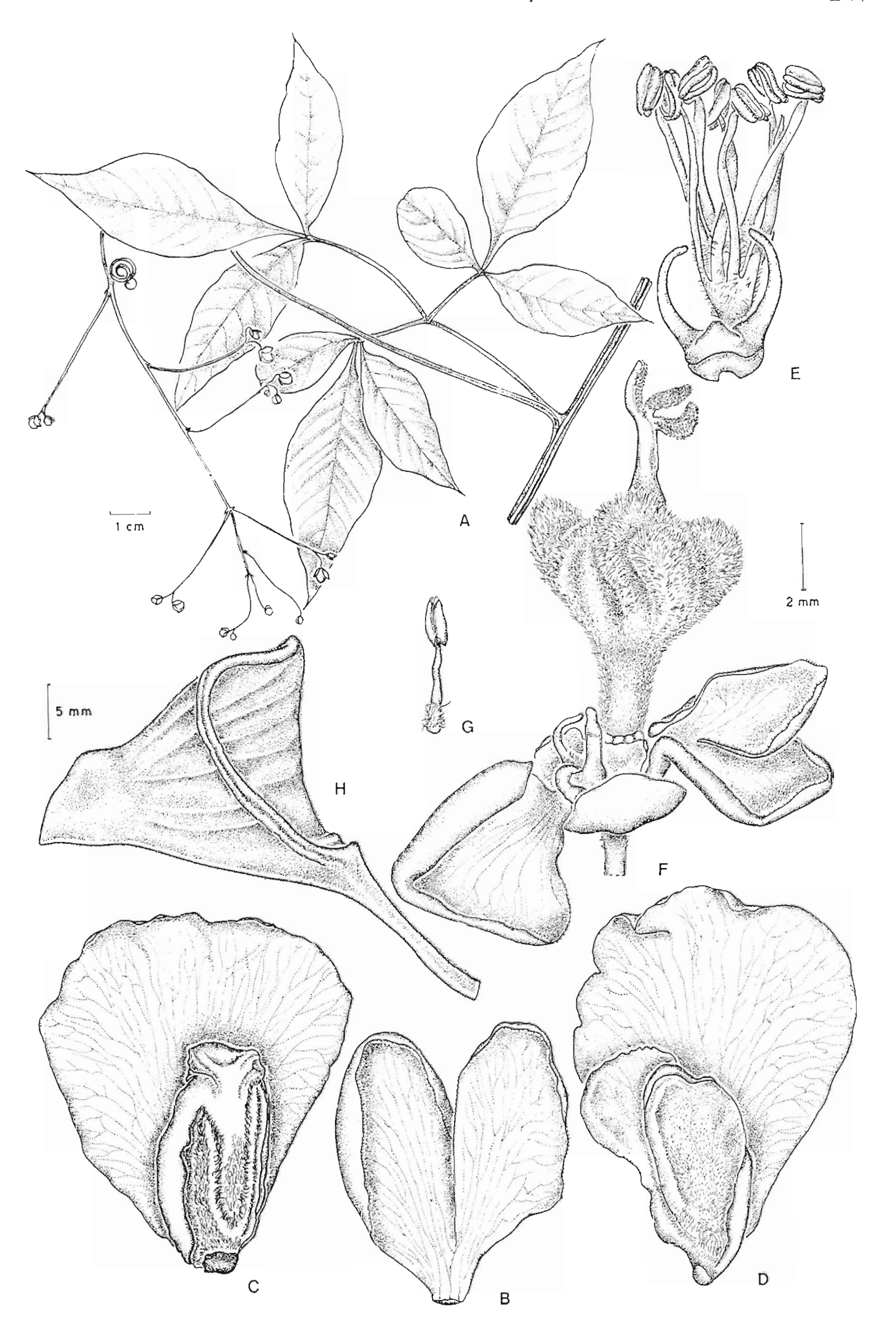
Suffrutex scandens, pubescens. Caulis 6-costatis, angulis alternatim acutioribus. Stipulae triangulare, 1,5-2 mm longae. Petiolus et rhachis canaliculati. Folia composita, imparipinnata, bijuga, inferiore 3-foliolata, foliolis chartaceis, anguste ovatis, lateralibus inferioribus interius late oblongis, 13-76 mm longis, 10-30 mm latis, apice attenuato vel acuto, mucronato, emarginato-glandulare in foliolis lateralibus interius, margine integerrimo et revoluto, supra puberulis, infra pubescentibus vel glabratis. Thyrsi bicirrosi, axillares, racemiformes, cincinnis pedunculis 9-19 mm longis, 3-5 floribus, pedicellis 5-10 mm longis, in 1/4-1/3 basal articulatis; bracteis triangularibus, 1,5 mm longis. Flores 10-12 mm longae. Sepala 5, exteriora 2 suborbiculares, 3 mm longa; interiora 3, 6,5-9 mm longa, ille 2 inferioris liberis vel ima basi ultra medium coalitis; omnia glabra. Petala 4, eglandulosa, 10-12 mm longa; squamis superioribus crista integerrima. Nectarii 2, corniculiformes, 3 mm altis. Androgynophorum pubescente. Flores staminatae staminiis 7-8 mm longis, filamentis coalite in 1/4 basale; pistillum rudimentarium. Flores pistillatae flavidae pubescentes. Capsula chartacea, obverse-piramidata, 3(4)-alata, 35-37,5 mm longa, stipite incluso, 48-60 mm lata, stipite 11-15,5 mm longo, extus ac intus pubescentibus, loculis inflatis ala dorsale indutis. Semen subglobosus, 45-55 mm diameter; arillo albido, subtriangulare.

Typus. BRASIL. *Minas Gerais,* Coronel Pacheco, n.v. "timbó", cipó fino forma grandes ramagenes em arvores baixos, flores cremes, follagem caduca comun na region encontrandose em solos firteis, 29.XI.1940 fl/fr, E.P. Heringer 464 (*holotypus* SP, *isotipi* CTES, RB).

Sufrútices monoicos, con flores hermafroditas funcionalmente pistiladas y flores estaminadas, trepadores, pubescentes o pubérulos. Tallo con 3 costillas agudas y prominentes que alternan con 3 costillas re-

[2] La especie está dedicada a la memoria del botánico brasileño Ezechias Paulo Heringer.

Fig. 1. *Cardiospermum heringeri* . A, rama florífera; B, detalle de los dos sépalos inferiores; C, pétalo superior, cara interna, D, pétalo lateral, cara interna: E, detalle de glándulas nectaríferas y androceo de flor estaminada; F, flor hermafrodita post antesis, desprovista de corola y androceo; G, estambre de flor hermafrodita; H, fragmento de un fruto sin el septo (A: Heringer 464, RB; B-G: Hatschbach & Silva 50692; H· Heringer 464, SP).


A
B
C
D
E
F
G
H
1 cm
2 mm
5 mm

dondeadas; pubescente en porción joven luego con pelos sólo en los canales. Estípulas triangulares, 1,5-2 x 0,75 mm, sólo con pelos glandulares en el margen; pecíolo canaliculado, 31-42 mm long., pubescente en la base y el resto pubérulo; lámina compuesta, 2-yugada, la yuga basal con 3 foliólulos; raquis primario 28-35 mm long., raquis secundario 9-15 mm long.; ambos bicanaliculados y pubérulos; peciólulo del folíolo terminal 5-9 mm long., más breve o nulo en los demás; folíolos cartáceos, ciliados, ovado-angostos, los foliólulos laterales internos pequeños y oblongo-anchos, 13-76 x 10-30 mm; base decurrente en el folíolo y foliólulos terminales, cuneada en los demás, ápice atenuado o agudo, mucronado, emarginado-glandular en los foliólulos laterales internos, margen entero y revoluto; epifilo pubérulo, vena media pubescente, hipofilo pubescente con pelos blanquecinos subadpresos o glabro. Inflorescencia con raquis pubescente o pubérulo, cincinos subverticilados o solitarios, 3-5- floros, pedúnculo 9-33 mm long., pedicelo floral 5-10 mm long., articulado en 1/4-1/3 basal; brácteas ovadas con el ápice obtuso, 1,5 mm long., bractéolas 1,25-1,5 mm long., ambas glabras con pelos glandulares en el margen. Flores de 10-12 mm long. Sépalos externos suborbiculares, cuculados, 3 x 2,75 mm; 3 sépalos internos, el superior ovado muy ancho, 6,5-7,5 x 8-8,5 mm, los 2 inferiores blanquecinos petaloideos, libres o soldados desde parcial hasta casi totalmente, ovado-angostos u oblongos, 8,5-9 x 3,5-5 mm; glabros, con pelos glandulares breves en el margen. Pétalos obovado-anchos, 10-12 x 8-9,5 mm, eglandulosos; escama con la cresta amarillo-oro, entera, apéndice deflexo lingüiforme con pelos crespos en ambas caras. Nectarios 2, corniculiformes, 3 mm alt., pubérulos a pubescentes en la base. Androginóforo y andróforo pubescentes. Estambres en la flor estaminada 7-8 mm long., filamentos connivents en 1/4 basal, anteras espiralizadas después de la antesis; en la flor hermafrodita 4 mm long. Pistilodio 1,5 mm long., glabro. Gineceo 8,25 mm long., ovario inversamente piramidal, trígono, estipitado, 4,5 (incluido el estípite) x 4,5 mm, pubescente, pelos amarillentos, curvos, estilo 2,25 mm long., pubérulo, ramas del estigma 1,5 mm long. Cápsulas cartáceas, inversamente piramidales, 3(4)-aladas, 35-37,5 (incluído el estípite) x 48-60 mm, estípite 11-15,5 mm long., cada

lóculo tan ancho como 1,6-1,8 veces la latitud del ala, éstas de 8-11 mm lat.; epicarpo pubescente, pelos castaño-amarillentos, endocarpo pubescente, pelos blanquecinos, tabiques septales también pubescentes. Semillas insertas cerca de la mitad de los lóculos, subesféricas, 4,5-5,5 mm diám., tegumento crustáceo, arilo seco subtriangular, 5 x 13 mm.

Paratipos. BRASIL. *Espírito Santo,* Conceição do Castelo, Alto Bananal, escandente, flor alvescente, orla da mata pluvial, 6.XI.1986 fl, Hatschbach, G. & J. M. Silva 50692 (CTES); *Rio de Janeiro,* Sta. M. Magdalena, 1913 fl, A. Lisbôa s.n. (RB 2763).

Dentro de las 3 secciones propuestas para *Cardiospermum* (Radlkofer, 1878, 1932), *C. heringeri* pertenece a la sección *Ceratadenia* Radlk. por presentar 2 nectarios superiores corniculiformes. Comparte la sección con *C. grandiflorum* Sw. y *C. integerrimum.* Esta última es un endemismo de Bahia, Brasil, mientras *C. grandiflorum* es una especie de amplia dispersión (Australia, Africa centro-oriental y América, donde su área se extiende desde Panamá hasta el centro de Argentina y Uruguay).

La siguiente clave permite reconocer las 3 especies de *Cardiospermum* sección *Ceratadenia:*

1. Flores con 4 sépalos libres; pétalos glandulosos. Frutos cartáceos, ápteros, elipsoidales u ovoideos; semillas con tegumento óseo, negro azulado, arilo seco de contorno triangular. Folíolos dentado-serrados. *C. grandiflorum*

1. Flores con 5 sépalos, a veces los 2 sépalos inferiores internos soldados parcial o totalmente; pétalos eglandulosos. Frutos 3(4)-alados, inversamente piramidales; semillas con tegumento castaño. Folíolos enteros.
    2. Frutos subleñosos, epicarpo y endocarpo glabros. Semillas de 17-20 mm diám., tegumento óseo, arilo seco cordiforme. Sufrútices glabriúsculos. Foliólulos laterales internos con ápice obtuso-glanduloso. *C. integerrimum*

2. Frutos cartáceos, epicarpo y endocarpo pubescentes. Semillas de 4,5-5,5 mm diám., tegumento crustáceo, arilo seco triangular. Sufrútices pubescentes o pubérulos. Foliólulos laterales internos con ápice emarginado-glanduloso.

C. heringeri

Como se advierte en la clave, *C. integerrimum* es la especie más afín a *C. heringeri,* la misma fue descripta sobre la base de un único ejemplar florífero coleccionado por Sellow entre Victoria y Bahia, ilustrado en Flora Brasiliensis 13(3): tab. 95, 1897.

Consideraciones adicionales

En el tegumento seminal y en la morfología del polen se han encontrado diferencias adicionales entre *C. integerrimum* y *C. heringeri.*

A fin de interpretar las diferencias observadas entre las semillas de ambas especies se realizaron cortes radiales a mano alzada. En *C. integerrimum* se trabajó con preparados semipermanentes teñidos con la doble coloración verde de iodo-carmín bórico (Scala, 1912), además se hizo disociación siguiendo el método de Jeffrey; mientras que de *C. heringeri* se estudiaron preparados temporarios teñidos con safranina.

El material de polen se preparó de acuerdo con el método de acetólisis-clorinación recomendado por Erdtman (1966). Los preparados están depositados en la palinoteca del Instituto de Botánica del Nordeste, Corrientes (PAL-CTES).

Las muestras de semilla al igual que las del polen se observaron con microscopio óptico, y microscopio electrónico de barrido. Las micrografías fueron obtenidas en el Servicio de Microscopía Electrónica de la Facultad de Odontología (UBA).

Material estudiado de *C. integerrimum:* BRASIL. Bahia. Ilhéus, aréa do CEPEC (Centro de Pesquisas do Cacau), km 22 da Rodovia Ilhéus/Itabuna (BR 415) região de Mata Higrófila Sul Baiana, 4.XII.1984 fl/fr, dos Santos 3957 (CTES).

Tegumento seminal

Las diferencias halladas son significativas y se resumen en la Tabla 1.

Corner (1976: 238-248) al referirse a las características generales de semillas de las Sapindáceas reconoce que generalmente son exotestales con mesotesta más o menos esclerosada y no lignificada. La epidermis externa de la testa usualmente se presenta como una capa de células columnares en empalizada con gruesas paredes castañas. El autor indica presencia de lignina en *Paullinia pinnata* L., tanto en la epidermis del tegumento externo como en el tejido subyacente. Por último, en el trabajo sólo hay dos referencias más a disposición de lignina en el tegumento seminal para la familia, se trata de la epidermis externa del tegmen en los géneros *Alectryon* Gaertn. y *Cupania* L. Al referirse a la anatomía de la única especie de *Cardiospermum* estudiada, *C. halicacabum,* el autor describe a las células epi-

Tabla 1. Comparación de caracteres seminales diferenciales entre *C. integerrimum* y *C. heringeri*

	C. integerrimum (Fig. 2 A-D, Fig. 3 A-C)	*C. heringeri* (Fig. 2 E, Fig. 3 D-E)
Ornamentación	emergencias hemisféricas	superficie irregularmente plegada, con mayor aumento se presenta como una malla de estrías onduladas
Cutícula	delgada	comparativamente gruesa
Epidermis	esclereidas columnares con paredes fuertemente engrosadas y lignificadas, puntuaciones notables	células en empalizada, con paredes delgadas, no lignificadas
Parénquima subepidérmico	células con paredes lignificadas	células con paredes delgadas, no lignificadas, con almidón

dérmicas como una capa en empalizada de células con gruesas paredes no lignificadas y a las células del tejido subepidérmico con paredes delgadas.

Si se consideran los caracteres anatómicos de epidermis y parénquima subepidérmico, lo observado en *C. heringeri* concuerda con lo señalado por Corner para *C. halicacabum.* Mientras que la presencia de células con paredes engrosadas lignificadas en *C. integerrimum* sólo es comparable a lo observado en material de *P. pinnata,* incluso ambas presentan en el lumen contenidos castaños.

Palinología

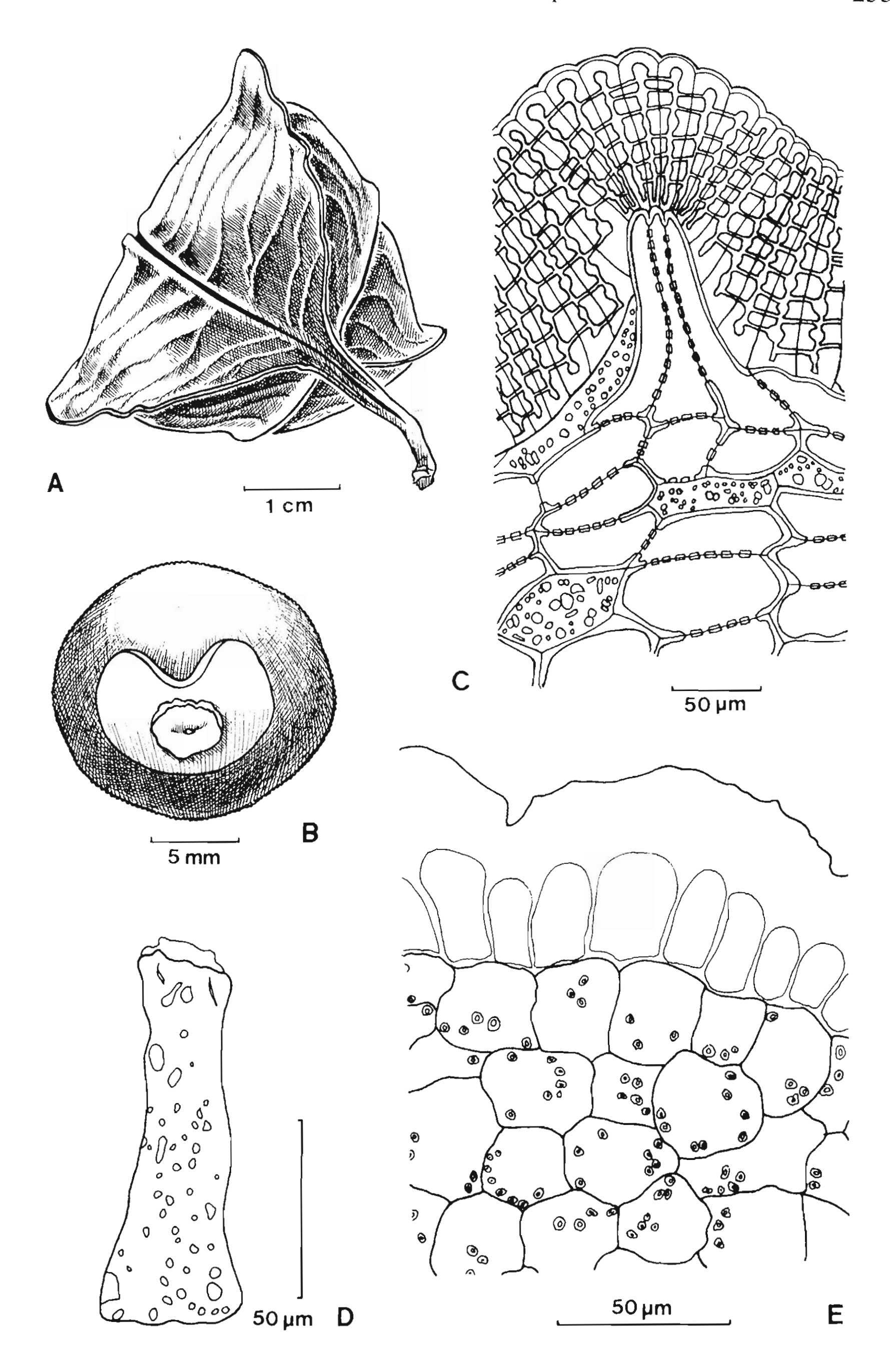
Se midieron entre 20-25 granos para determinar la forma y tamaño de los mismos; además se tomaron otras medidas en menor número de granos, que corresponden al ancho de los muros, diámetros mayor y menor de lúmenes y espesor de exina. En la Tabla 2 figuran los promedios de los parámetros medidos, además de los valores mínimos y máximos expresados en micras.

Cardiospermum integerrimum y *C. heringeri* comparten los siguientes caracteres: granos heteropolares, peroblatos a oblatos, de contorno ecuatorial cóncavo-convexo. Amb triangular, ángulaperturado, lados rectos en cara apertural y levemente convexos en cara no apertural. Hemitrisincolporados, colpos débilmente marcados; poros protrudentes. Exina tectada, reticulada, con nanoperforaciones, heterobrocada, muros duplibaculados, con lúmenes poligonales o irregulares. Colpoides señalados por lúmenes pequeños o téctum perforado (fig. 4).

La morfología del polen pone de manifiesto la afinidad entre ambas especies. Se aprecia una leve diferencia en los parámetros diámetro polar, eje polar y eje ecuatorial a favor de *C. integerrimum;* sin embargo la ra-

---

Fig. 2. *Cardiospermum integerrimum.* A, fruto; B, semilla mostrando el arilo; C, sección radial de tegumento, mostrando epidermis y parte del tejido subepidérmico; D, esclereida columnar de epidermis *C. heringeri* . E, sección radial del tegumento, epidermis y parte del tejido subepidérmico (A-D: dos Santos 3957, CTES; E: Heringer 464, SP).


A
1 cm
C
50 µm
B
5 mm
50 µm
D
50 µm
E

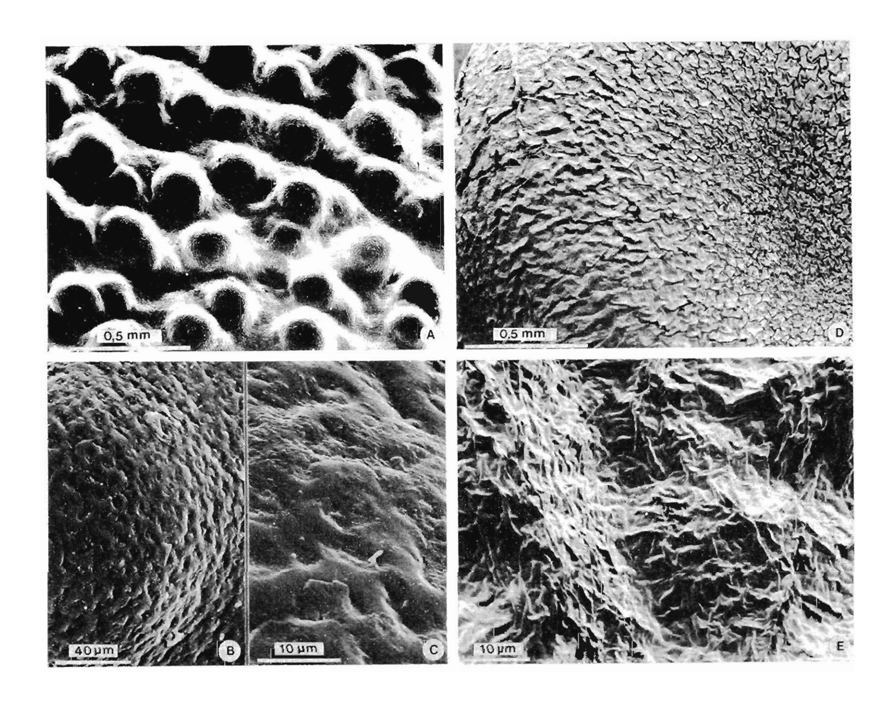


Fig. 3. *Cardiospermum integerrimum.* A-C, detalles del tegumento seminal. *C. heringeri.* D-E, detalles del tegumento (A-C: dos Santos 3957, CTES; D-E: Heringer 464, SP; A,D x 70; B x 500; C, E x 2000).

zón P/E es igual para ambas especies. La exina es ligeramente más gruesa en *C. heringeri.*

La diferencia más significativa se encontró en la ornamentación de la exina en lo que se refiere al ancho de los muros y tamaño de los lúmenes. *Cardiospermum integerrimum* posee muros más angostos y los lúmenes son más amplios respecto a *C. heringeri,* diferencia particularmente notable en la cara apertural.

Tabla 2. Parámetros medidos en el polen de *C. integerrimum* y *C. heringeri*

	E. Polar	E. Ecuatorial	P/E	Diám. Polar	Retículo		Exina	
					Muros	Lúmenes	Sex.	Nex.
Sp.1	38,6	74,5	0,5	63	+ 1,4	5,58 x 2,5	1,5	0,8
	(31,5 - 48)	(66 - 84,5)		(57 - 73,5)	(1 - 2,5)	(2 - 8,5) x (1 - 3,5)		
					++ 2,08	5,53 x 2,7		
					(1,5 - 3)	(2 - 7,5) x (1 - 5)		
Sp.2	36,5	67	0,55	60	+ 2,5	3,6 x 2,1	1,8 - 2,5	1
	(31,5 - 43)	(56,5 - 78)		(53 - 67,5)	(1 - 5)	(2 - 7) x (1 - 3)		
					++ 2,7	4,2 x 2,4		
					(2 - 4)	(2 - 6,5) x (2 - 3,5)		

Sp.1= *C. integerrimum*
Sp. 2= *C. heringeri*

\+ cara apertural
++ cara no apertural

Sex. = sexina
Nex. = nexina

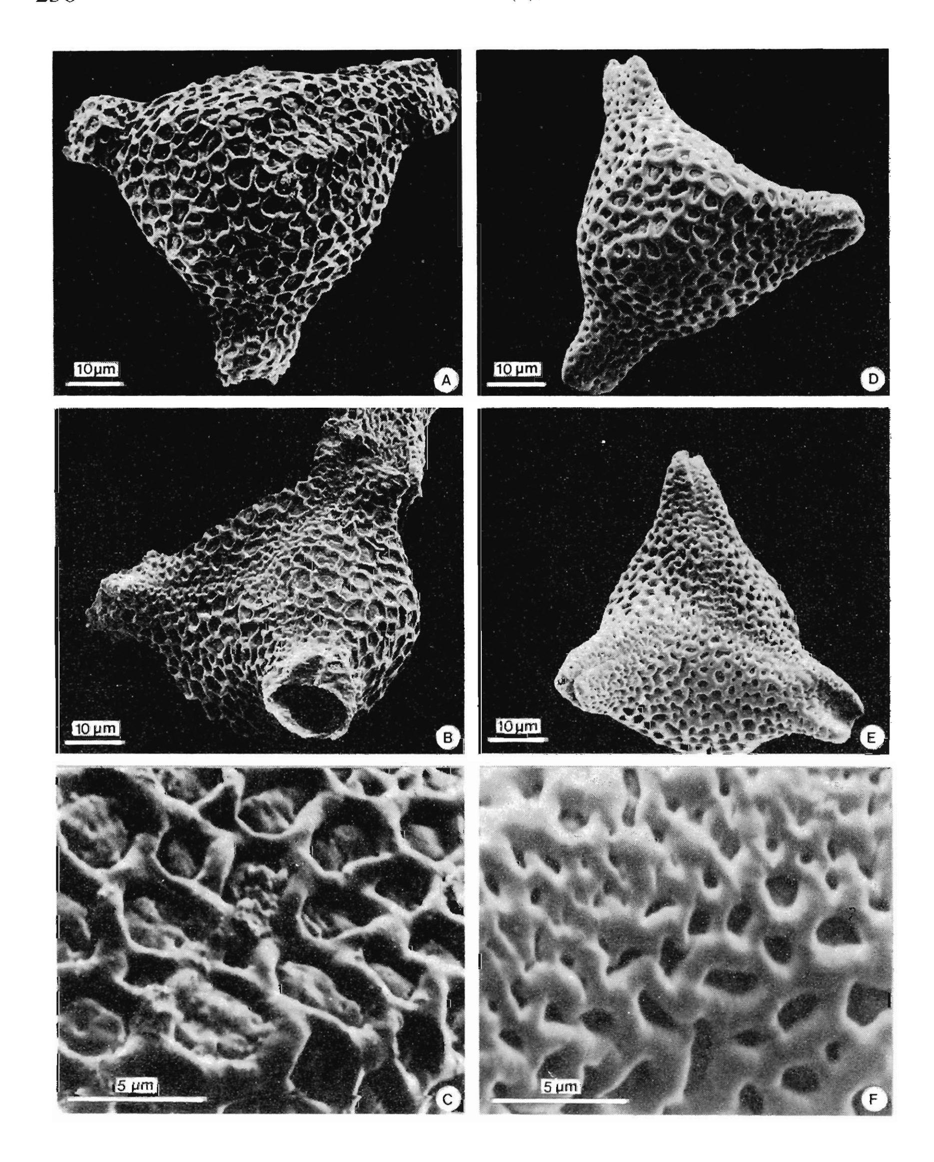


Fig. 4 *Cardiospermum integerrimum.* A, vista polar cara no apertural, B, vista polar con ectoaperturas sincolpadas, C, detalle de exina. *C heringeri* D, vista polar cara no apertural. E, vista polar con ectoaperturas sincolpadas, F, detalle de exina (A-C dos Santos 3957, PAL-CTES 2289, D-F: Hatschbach & Silva 50692, PAL-CTES 2294, A, B, D, E x 1500; C, F x 7000)

II. *Cardiospermum urvilleoides* (Radlk.) Ferrucci *comb. nov.*

=*Paullinia urvilleoides* Radlk., Monogr. Paullinia: 125. 1895-1896; *et in* Abh. Königl. Bayer. akad. Wiss., Math.-Phys. Kl., 19(1): 191 1895-1896. *"In Brasilia (loco accuratius non indicato)*: Glaziou n. 12508! (a. 1882; Hb. Warming, Eichler, Delessert)"; lectotipo G! (Hb. Delessert); isotipo P!; Fot. F 5636 (Hb. Eichler) B!. Radlkofer *in* Martius, Fl. Bras. 13(3): 372. 1897. Radlkcfer *in* Engler, Pflanzenr. 98: 273. 1931.

Paullinia urvilleoides fue descripta sobre la base de un único ejemplar florífero coleccionado por Glaziou en Minas Gerais, São João d'el Rei (Radlkofer, 1897; Glaziou, 1906). Radlkofer ubicó esta especie en la sección *Pleurotoechus* Radlk. caracterizada principalmente por presentar cápsulas ápteras con pericarpo seco, más o menos crustáceo y sépalos libres.

Una colección de Sapindáceas que años atrás enviara el Dr. Hatschbach permitió estudiar un ejemplar con frutos casi maduros, cuyos caracteres vegetativos coinciden con la descripción de *P. urvilleoides*. Los frutos son cápsulas de contorno obovado-ancho, con lóculos inflados, cartáceas, apiculadas, castaño-claras con venación castaño-oscura, de 45 (incluido el estípite) x 27 mm, estípite de 12 mm long.; epicarpo y endocarpo glabros. Estos caracteres indican que el material examinado pertenece al género *Cardiospermum*. La posibilidad de acceder al material tipo permitió confirmar que se trataba de la misma entidad, y además estudiar el polen.

Los granos son peroblatos, P/E = 0,45, medianos (ME) con eje polar de (13) 15,6 (17,4) µm, eje ecuatorial de (38) 49 (50,6) µm, hemitrisincolporados, diám. en vista polar (27,6) 30,8 (32,6)µm. Exina tectada, heterobrocada, de 1 µm de espesor (Glaziou 12508, P, PAL-CTES 3158).

La presencia de granos hemitrisincolporados coincide con el tipo de polen que presenta *Cardiospermum* y que comparte con *Urvillea, Serjania* y *Houssayanthus*. Por otra parte, *Paullinia* tiene granos triporados (Muller & Leenhouts, 1976; Ferrucci & Anzótegui, 1993).

Distribución geográfica. Endemismo del sudeste de Brasil, coleccionado hasta ahora sólo en el estado de Minas Gerais, donde ha sido hallado en la caatinga.

Material adicional estudiado. BRASIL. *Minas Gerais*. Itaobim, 20.XI.1985, Hatschbach & al. 49992 (CTES, MBM).

Obs. *Cardiospermum urvilleoides* pertenece a la sección *Cardiospermum* (=*Brachyadenia* Radlk.) caracterizada por tener 4 nectarios florales breves y las semillas glabras. El presente hallazgo eleva a 6 el número de especies de esta sección que viven en Sudamérica (Ferrucci, 1985), y dentro de este grupo comparte el carácter hojas imparipinnadas, 1-yugadas con *C. oliveirae* Ferrucci y *C. pterocarpum* Radlk. Estas 3 últimas especies se pueden diferenciar mediante la siguiente clave:

1. Plantas erectas o volubles, con zarcillos. Flores con 4 o 5 sépalos.
   2. Frútices trepadores. Inflorescencias en tirsos racemiformes. Flores con 5 sépalos. Frutos ápteros.
      C. urvilleoides

   2. Sufrútices ramosos. Inflorescencias con un único verticilo trímero de cincinos. Flor con 4 sépalos. Fruto con alas dorsales muy desarrolladas en relación a la latitud del lóculo.
      C. oliveirae

1. Plantas decumbentes, a veces erectas en parte, zarcillos muy breves o ausentes. Flores con 5 sépalos.
   C. pterocarpum

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento a la Lic. S. Tressens por la lectura crítica del manuscrito, al Ing. Agr. C. Zanín por la corrección de la diagnosis y al Dr. D. Cutler por las fotomicrografías del tegumento de *C. integerrimum*.

Bibliografía

Corner, E. J. H. 1976. The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Great Britain.

Erdtman, G. 1966. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. New York.

Ferrucci, M.S. 1985. Novedades en *Sapindaceae-Eupaullinieae* de Brasil. Bol. Soc. Argent. Bot. 24(1-2): 107-124, figs. 1-6.

Ferrucci, M. S. & M. L. Anzótegui. 1993. El polen de *Paullinieae (Sapindaceae).* Bonplandia 6 (4): 211-243.

Glaziou, A. F. M. 1905-1913. *Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae.* Liste des plantes du Brésil Central recueillies en 1861-1895. Bull. Soc. Bot. France 1(3): 1-661.

Muller, J. & P.W. Leenhouts. 1976. A general survey of pollen types in *Sapindaceae* in relation to taxonomy. In: I. K. Ferguson & J. Muller, The evolutionary significance of the exine. Linnean Soc. Symp. Ser. 1: 407-445, figs. 1-5, t. 1-2, pl. 1-12.

Radlkofer, L. 1878. Ueber *Sapindus* und damit in Zusammenhang stenhende. Pflanzen. Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 8: 221-408.

Radlkofer, L. 1932. *Sapindaceae,* in Engler, Pflanzenr. IV. 165: 219-352, 370-413, fig. 8.

Scala, A. C. 1912. Biblioteca de difusión científica del Museo de La Plata, 3: 1-244.